SISTEMA ITALIANO DE RUEDAS DE FILTROS.
Manual del usuario.

Versión 1.2

F. Murillo, L. Gutiérrez.

Resumen.

El presente trabajo describe el sistema italiano de ruedas de filtros desde el punto de vista del usuario, se profundiza en la descripción de las ventanas gráficas del programa de usuario y se cubre de manera general el funcionamiento del sistema completo.

Mayo de 2006.

1 INTRODUCCIÓN

El sistema de ruedas de filtros italiano forma parte del instrumental utilizado en el telescopio de 2.1m del Observatorio Astronómico Nacional, éste es un equipo construido en Italia para el Observatorio de Brera, cuenta con dos ruedas de filtros y un polarizador. El sistema es controlado por un controlador de motores comercial marca Galil, el cual recibe instrucciones a través de un puerto serie.

Para el uso de este sistema en el telescopio de 2.1m se han desarrollado programas gráficos que interactúan con el controlador de motores a través de su puerto serie. La primer versión [1] fue hecha para ejecutarse en el ambiente Windows y funcionó adecuadamente durante varios años, pero debido a la implementación del sistema operativo Linux en las computadoras de usuario en el Observatorio, fue necesario desarrollar una nueva versión que fuera compatible con este sistema operativo.

En este manual se describe la versión 1.2 del programa de usuario del sistema italiano de ruedas de filtros, mejor conocido como Rueda Italiana, que consta de un programa gráfico hecho en lenguaje TCL-TK, también se muestra información general sobre el funcionamiento del sistema completo y se incluye una sección sobre el procedimiento a seguir en caso de fallas.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

En esta sección se describen las partes que forman el sistema de ruedas de filtros italiano así como su distribución en el telescopio de 2.1m del Observatorio Astronómico Nacional.

El sistema está formado por una cubeta de aluminio que aloja en su interior dos ruedas de filtros una con 10 posiciones y otra con 9 (incluyendo una posición para un polarizador). Un gabinete donde se encuentra la electrónica de control de motores que esta formada por un controlador comercial marca Galil de la serie DMC-230. Y un conjunto de cables que interconectan el gabinete con la cubeta.

El sistema se mueve con la ayuda de 3 motores de corriente directa (uno para cada rueda y uno para el polarizador), cada uno de los cuales tiene acoplado un codificador óptico rotatorio con dos canales en cuadratura.

En el cuarto de observación se ubica la computadora que corre el programa de interfaz de usuario que actualmente es Sonaja. Desde esta computadora se conecta un cable serie hasta el gabinete de la electrónica de control que se instala en la platina del telescopio (Ver Figura 1). La configuración del puerto serie es: 1200 bauds, 1 bit de alto, 8 bits de dato y sin paridad.

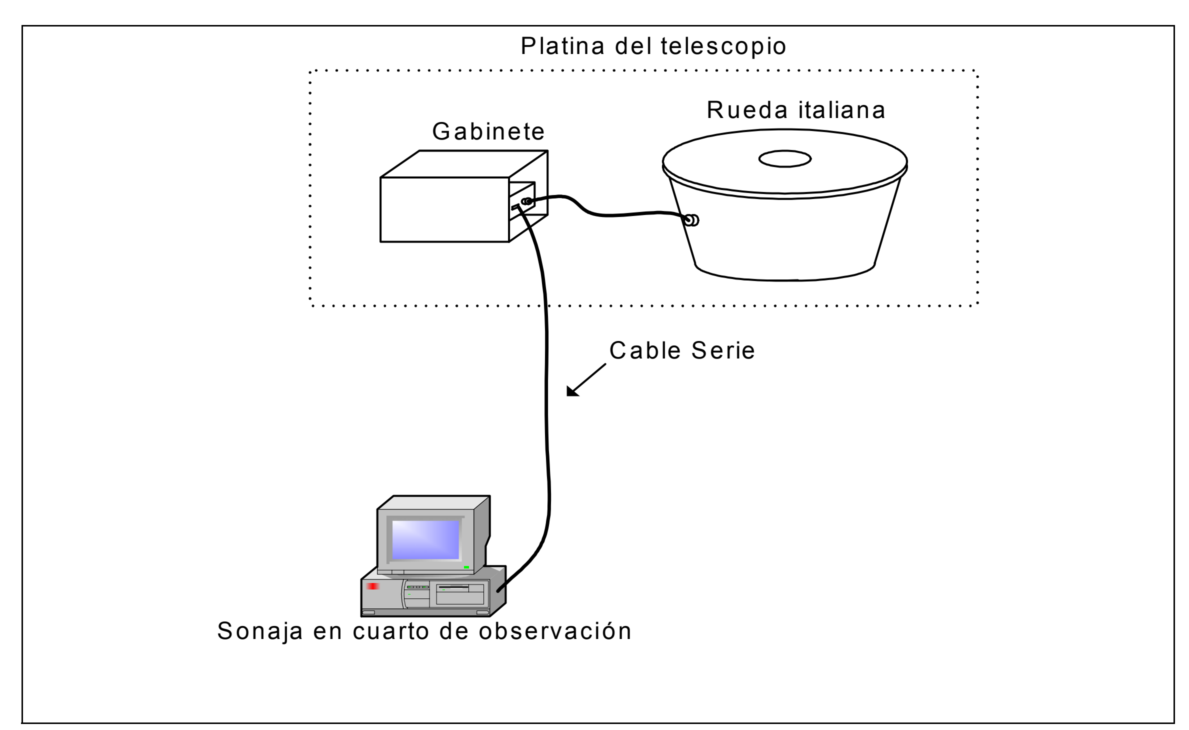


Figura 1. Organización del sistema de la rueda italiana.

2.2 Filtros instalados en las ruedas.

Como ya se ha mencionado, el sistema consta de dos ruedas de filtros cuyas posiciones contienen actualmente los filtros mostrados en la tabla 1. Normalmente, los filtros están fijos y no se cambian, salvo causas de fuerza mayor, en cuyo caso esta labor deberá ser realizada por el personal técnico del Observatorio.

Tabla 1. Filtros instalados en el sistema italiano.

Posición	Rueda 1	Rueda 2
1	I, Johnson	v, Gunn
2	R, Jonhson	λ_c = 4900 Å, $\Delta\lambda$ = 80 Å
3	V, Jonhson	λ_c = 5045 Å, $\Delta\lambda$ = 80 Å
4	B, Jonhson	λ_c = 6603 Å, $\Delta\lambda$ = 80 Å
5	U, Jonhson	λ_c = 6643 Å, $\Delta\lambda$ = 80 Å
6	z, Gunn	λ_c = 6683 Å, $\Delta\lambda$ = 80 Å
7	i, Gunn	λ_c = 6723 Å, $\Delta\lambda$ = 80 Å
8	r, Gunn	Polarizador
9	g, Gunn	Vacío
10	Vacío	

λ_c indica la longitud de onda central del filtro (en Å).
$\Delta\lambda$ ndica la anchura del filtro (en Å).

Para verificar que filtros se encuentran instalados o para reemplazar alguno, es necesario remover la tapa superior de la rueda por lo que deberá estar desmontada del telescopio.

3. INSTALACIÓN DEL SISTEMA.

La instalación del sistema inicia con el montaje de la rueda y el gabinete de la electrónica en la platina del telescopio. El gabinete regularmente se coloca en el lado sur de la platina.

Posteriormente se conectan los cables que conectan al gabinete con la cubeta de la rueda, cada cable tiene un conector diferente por lo que no debe existir confusión sobre el receptáculo en que debe conectarse cada conector.

Conecte el cable serie al conector DB25 con que cuenta el sistema, el otro extremo del cable deberá ir conectado al panel de conectores instalado en platina. En esta operación es necesario cerciorarse de que el conector elegido en el panel cuenta con una contraparte operativa en el panel ubicado en el cuarto de observación

Conecte ahora un cable entre el conector respectivo del panel del cuarto de observación y uno de los puertos serie de la computadora de uso general que emplean los astrónomos denominada "sonaja", la cual funciona bajo el sistema operativo Linux. Puede elegirse cualquiera de los puertos serie, ya que el programa busca el puerto al que esta conectado el sistema; además posteriormente se podrá configurar el puerto elegido.

Conecte el controlador de la rueda, ubicado en el gabinete, a una toma de **220V AC** regulados y encienda el interruptor del mismo. Una toma con estas características se encuentra en una tira instalada en la platina, utilice el cable de 220V que forma parte del cableado del equipo.

Inicie ahora el programa dando un "click" con el mouse sobre el ícono correspondiente del panel de instrumentos de la computadora Sonaja. También puede iniciar directamente el programa tecleando "italiana" en ina ventana de mandos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA.

Al iniciar el programa se desplegará la ventana de la figura 1, indicando que se está buscando el puerto serie al que se ha conectado el sistema. Una vez que encuentra el puerto, el sistema busca sus orígenes. Al terminar se desplegará la ventana mostrada en la figura 2. Esta ventana constituye el menú principal del programa.

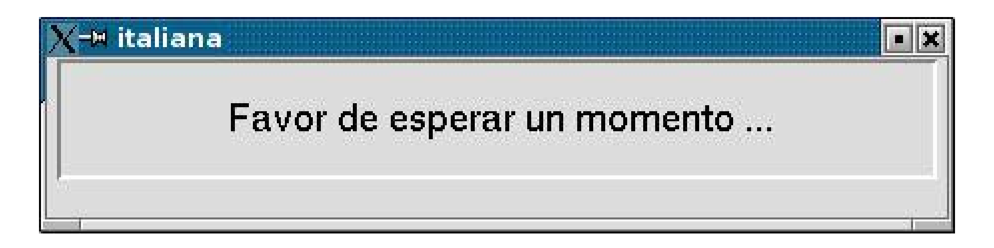


Figura 1. Ventana de inicio.



Figura 2. Menú principal

Al activarse el botón "Movimientos" del menú de esta ventana, aparecerá la ventana de la figura 3, desde donde el usuario puede elegir las posiciones deseadas para cada rueda y oprimir el botón "Mover".



Figura 3. Ventana de movimientos.

El sistema se moverá a la posición deseada. En caso de que se haya seleccionado el polarizador en la rueda 2, antes de mover se desplegará la ventana de la figura 4, donde se podrá seleccionar el ángulo al que se moverá el polarizador.

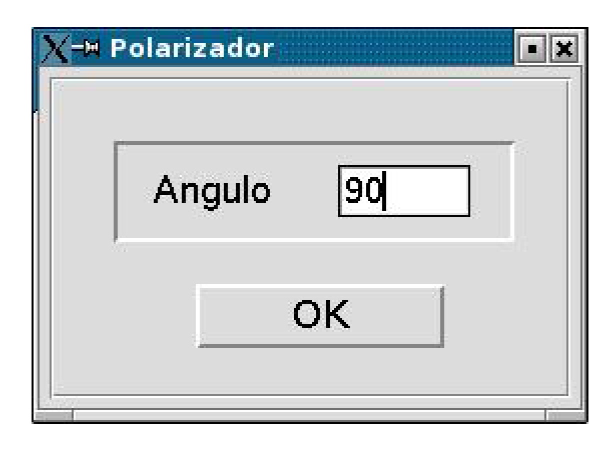


Figura 4. Ventana del polarizador.

Durante una sesión de operación normal, podrá cerrarse la ventana de la figura 3, quedando solo la de la figura 2, pues podrá abrirse de nuevo eligiendo la opción “Movimientos” del menú.

Al terminar seleccione la opción “Salir” del menú y el programa desplegará la ventana de la figura 5. Si la respuesta es “Sí” o “Yes”, el programa enviará las ruedas a su origen y desplegará la ventana de la figura 6.

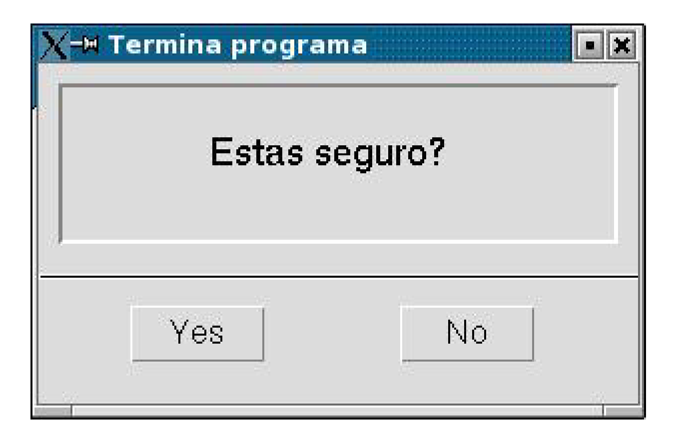


Figura 5. Ventana de confirmación.

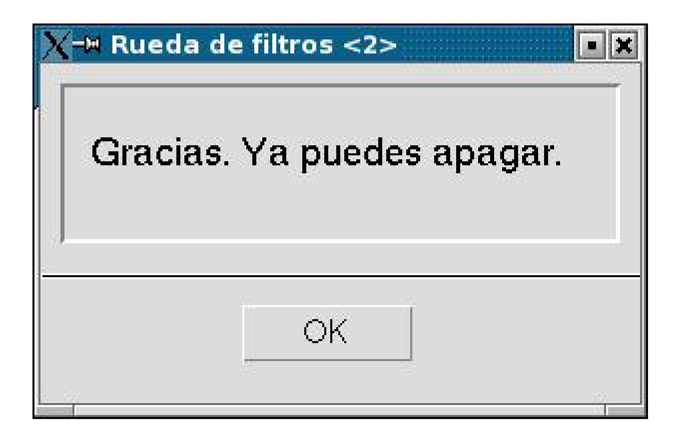


Figura 6. Ventana del final del programa.

4.1 Otras opciones del menú.

Configuración. Al seleccionar esta opción, el programa desplegará la ventana de la figura 7, donde se podrá seleccionar el puerto de salida COM1 o COM2, dependiendo de dónde se haya conectado el sistema.



Figura 7. Selección del puerto serie.

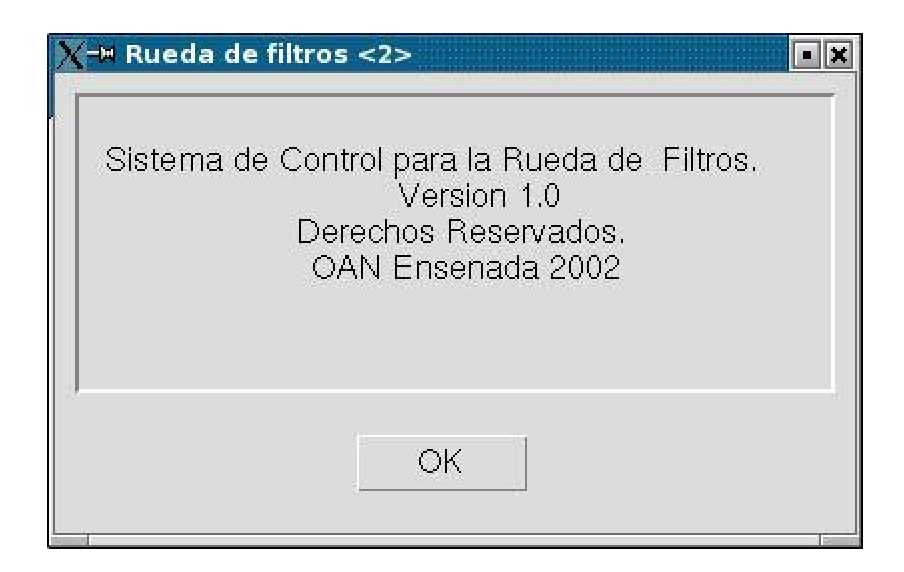


Figura 8

Acerca de... Esta última opción del programa sólo depliega una ventana con información acerca del programa y de la versión que se está corriendo. Vea la figura 8.

4.2 Detalles del programa.

El programa funciona en Linux y está escrito en Tcl-tk. Al iniciar, el programa envía un "retorno de carro" y espera como respuesta un ":" o un "?". En caso de no recibir respuesta, repite el proceso hasta tres veces. En caso de continuar sin respuesta, desplegará la ventana mostrada en la figura 9.



Figura 9. Mensaje de error de comunicación.

Si existe comunicación, se envía entonces la cadena **"EO0; AC 180000, 180000, 180000;"**, apagando así el eco en las comunicaciones y poniendo la aceleración en

180000 pulsos/s^2 . (Para una descripción detallada de los mandos que recibe la tarjeta controladora, véase el manual “DMC230 Series User Manual” de Galil Motor Control.)

Se envían entonces las siguientes cadenas:
“SP 3500,3500,3500;” : pone la velocidad de cada eje en 35000 pulsos/s.
“PR 100000,100000,400000;” : solicita un movimiento incremental en cada eje.
“BG;”: inicia el movimiento para después buscar el origen.
“AM;FE;RC 1,1,1;BG;” : después de realizar el movimiento anterior (**AM**), busca la transición de los interruptores que detectan el origen (**FE**) y solicita al sistema que reporte cuando a finalizado un movimiento (**RC**).
“**SC;**” : Pregunta porque se detuvo el motor; si el código de regreso es un 9, entonces el motor se detuvo por haber encontrado el origen. Si el código de regreso no es un 9 o transcurrió el tiempo máximo de espera, se des[liega el mensaje de la figura 10.

Cuando se han encontrado los orígenes se envían las siguientes cadenas de caracteres:
“AM;DP 0,0,0;” : al finalizar el movimiento (**AM**), define la posición actual como cero

“SP 120000,120000,120000;” : pone todas las velocidades de operación en 120000 pulsos/s.

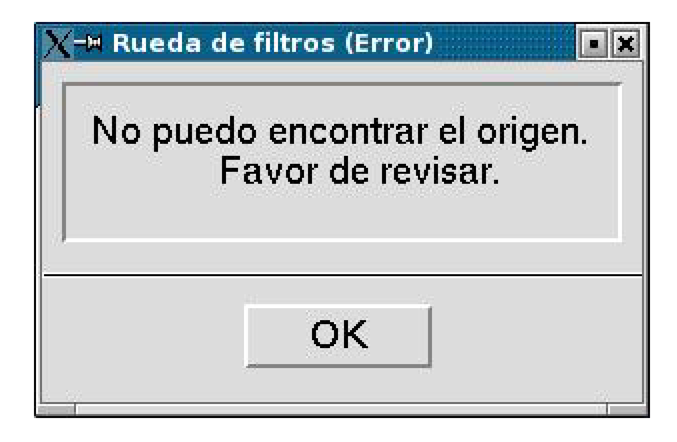


Figura 10. Mensaje de error en la búsqueda del origen.

Para cada movimiento posterior se mandan las cadenas

“PA X,Y,Z;BG;RC 1,1,1;AM;” : **PA** indica un posicionamiento absoluto a la posición indicada por *X,Y,Z*; **BG** inicia el movimiento y **AM** espera a que termine este movimiento.

El eje *X* está asociado al mecanismo del polarizador, el eje *Y* a la primera rueda y el eje *Z* a la segunda rueda. El número de pulsos por vuelta del codificador y la relación de los engranes es tal que un grado de movimiento en el polarizador equivale a 7699.55

pulsos en el eje *X*. Así mismo, las posiciones en pulsos correspondientes a las diferentes posiciones de la rueda 1 se muestran en la tabla 2 y en la tabla 3 se muestran las posiciones de la rueda 2.

Posición	Pulsos
1	0
2	303509
3	607018
4	910527
5	1214036
6	1517545
7	-1214036
8	-910527
9	-607018
10	-303509

Tabla 2. Posición en pulsos para los diferentes lugares de la rueda 1.

Posición	Pulsos
1	0
2	303509
3	607018
4	910527
5	1214036
6	1517545
7	-1214036
8 (polarizador)	-758772
9	-303509

Tabla 3. Posición en pulsos para los diferentes lugares de la rueda 2.

5. DIAGNÓSTICO DE FALLAS.

El proceso de diagnóstico se recomienda que lo realice el personal técnico del Observatorio. Se incluye aquí por completez.

No hay comunicación. Verifique que se haya conectado el cable serie correspondiente. En caso de dudas, verifique la funcionalidad del puerto usando una terminal para puerto serie, conectando el puerto a una computadora auxiliar. Verifique también, con la ayuda de un dispositivo para verificar puertos serie, que la polaridad sea la correcta, en caso de no ser asi corrija las conexiones del cable.

No puede encontrar el origen. Desmonte el sistema de la platina. Remueva la cubierta pequeña, encienda el sistema e inicie el programa. Vea si los motores se mueven. En caso contrario verifique el fusible. Si los motores se mueven pero no se mueven las ruedad, es posible que se hayan desacoplado los motores. El mecánico en turno deberá revisar y ajustar, en su caso los coples correspondientes.

Esta falla se ha presentado también debido a que el interruptor de origen no se activa, verifique que la leva active el interruptor al momento de tocarlo.

Referencias.

[1] Sistema italiano de ruedas de filtros.
L. Gutérrez.
MU-2001-04